

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-229245

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl.

B01L 3/00

B01J 4/00

B01J 19/26

G01N 1/00

G01N 21/75

(21)Application number : 11-031412

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 09.02.1999

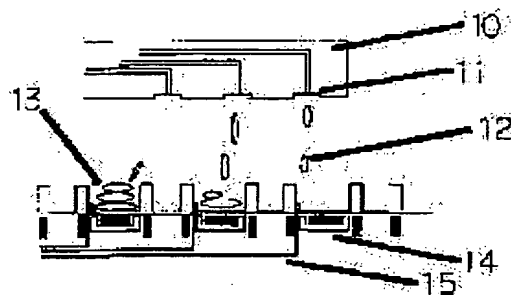
(72)Inventor : FUKUSHIMA HITOSHI
MIYASHITA SATORU

(54) MICROCHEMICAL REACTION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for efficiently and accurately introducing chemical materials on plural fine chemical reaction electrode dots for a short time by fine molecular synthetic and recognition method and to provide a method for efficiently performing reaction control and product detection.

SOLUTION: A device composed of an optional electrode substrate circuit, a finely structured mechanical vibration membrane provided on the electrode and a thin film for supplying heat and many micropixel pots, each of which is provided with a nozzle to enable to sample a trace liquid at the lower part and is capable of controlling the chemical reaction, is constituted to form a microchemical reaction device system for simultaneously performing many chemical reactions for a short time by accurately introducing raw material solution or the like, on the surface of a required microreaction pot 13 in the microdot from an ink jet nozzle 11 to supply raw materials, solvent or the like necessary for the chemical reactions to each reaction pixel pot. As the mechanical vibration membrane, a PZE piezo thin membrane 14 is used and an efficient stirring structure is introduced.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-229245

(P2000-229245A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マ-コ-ト (参考) |
|---------------------------|-------|--------------|-------------------|
| B 0 1 L 3/00 | | B 0 1 L 3/00 | 2 G 0 5 4 |
| B 0 1 J 4/00 | 1 0 3 | B 0 1 J 4/00 | 1 0 3 4 G 0 5 7 |
| 19/26 | | 19/26 | 4 G 0 6 8 |
| G 0 1 N 1/00 | 1 0 1 | G 0 1 N 1/00 | 1 0 1 H 4 G 0 7 5 |
| | | | 1 0 1 K |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-31412

(22) 出願日 平成11年2月9日 (1999.2.9)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 福島 均

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 宮下 悟

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マイクロ化学反応デバイス

(57) 【要約】

【課題】本発明の課題は、新しい微量分子合成及び認識法によって、複数の微少な化学反応電極ドット上に短時間に、効率よく、化学材料を正確に導入する方法を提供し、反応制御及び生成物検出を効率よく行う方法を提供することである。

【解決手段】任意の電極基板回路と電極上に設けられた微少構造の機械的振動膜及び熱を供給する薄膜、及び微量液体をサンプリングできるノズルが下部に設けられており、化学反応を制御できる多数のマイクロピクセルポットから成るデバイスを構成させ、化学反応に必要な原料物質、溶媒などをおのおのの反応ピクセルポットに供給するためにインクジェットノズルより原材料溶液などをマイクロドットで正確に要求される微小反応ポット表面上に導入させて、多数の化学反応を短時間に同時に行うマイクロ化学反応デバイスシステムを作成する。また機械的振動膜としてPZTピエゾ薄膜を使用し、効率よい攪拌機構を導入する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 任意の電極基板回路と電極上に設けられた微少構造の機械的振動膜及び熱を供給する薄膜、及び微量液体をサンプリングできるノズルが下部に設けられており、化学反応を制御できる多数のマイクロピクセルポットから成るデバイスにおいて、化学反応に必要な原料物質、溶媒などをおおのの反応ピクセルポットに供給するためにインクジェットノズルより原材料溶液などをマイクロドットで正確に要求される微小反応ポット表面上に導入させて多数の化学反応を同時に行うことを特徴とするマイクロ化学反応デバイス。

【請求項 2】 前記マイクロ化学反応デバイスにおいて、請求項 1 に記載の微少構造の機械的振動膜がピエゾ薄膜組成物から構成されていることを特徴とするマイクロ化学反応デバイス。

【請求項 3】 前記マイクロ化学反応デバイスにおいて、請求項 1 に記載の微小反応ポット内で起こる化学反応のセンシングに光を導入することで反応物の変化をその吸収特性から解析することを特徴とするマイクロ化学反応デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は微量物質合成及び検出装置に係わり、特に複数の異なる化学物質を機械的手法によって誘導し、微量化学反応をリアルタイムで検出できる材料反応装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 化学工業の分野にて化学物質の合成は従来、反応出発物質及び必要な反応試薬、又は触媒などを複数用意して、1つの反応容器又は反応装置内に混合導入させた後、加熱、光などによって化学反応を促進させる方法で進められてきた。この方法ではしかしながら 1 反応装置に付き、一回の反応しか進行できない。しかも反応の進行は反応容器の外からは容易に制御及びモニタリングすることは難しい。さらに化学合成上問題なのは、研究開発段階にて目標材料を合成するために、設定された反応条件にて必ずしも目的生成物が得られることはない。特に机上で設計された分子の合成経路は 100% 確実なものではなく、実際合成を試みても、目的物ではない場合が多く、最終的に条件を見極めるまでに試行錯誤の実験が必要になる。その際、最適化実験が終了するまでに大量に出発原料である化学物質が無駄に消費され、同時に不必要な副生成物が大量に合成されている。昨今の地球的環境問題の観点から研究合成プロセスから現れる、これら無駄な資源の消費及び副生成物の処理が大きな問題となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、本発明は上記不都合に鑑み、従来とは異なる微量の分子合成方法及び認識方法を導入し、かつ合成に必要な出発物質の供給手

段として従来とは異なる方法を導入するものである。

【0004】 すなわち、本発明の課題は、新しい微量分子合成及び認識法によって、複数の微少な化学反応電極ドット上に短時間に、効率よく、化学材料を正確に導入する方法を提供し、それらの化学反応の制御及び生成物検出を効率よく行う方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明によれば、任意の電極基板回路と電極上に設けられた微少構造の機械的振動膜及び熱を供給する薄膜、及び微量液体をサンプリングできるノズルが下部に設けられており、化学反応を制御できる多数のマイクロピクセルポットから成るデバイスにおいて、化学反応に必要な原料物質、溶媒などをおおのの反応ピクセルポットに供給するためにインクジェットノズルより原材料溶液などをマイクロドットで正確に要求される微小反応ポット表面上に導入させて多数の化学反応を同時に行うことを特徴とするマイクロ化学反応デバイスの構成である。

【0006】 本構成によれば、短時間に、効率よく、化学材料を正確に導入する方法を提供し、それらの化学反応の制御及び生成物検出を効率よく出来るという効果を有する。

【0007】 請求項 2 に記載の発明によれば、前記マイクロ化学反応デバイスにおいて、請求項 1 に記載の微少構造の機械的振動膜がピエゾ薄膜組成物から構成されていることを特徴とするマイクロ化学反応デバイスの構成である。本構成によれば、微小反応ポット内で進む化学反応を効率よく進行しているという効果を有する。

【0008】 請求項 3 に記載の発明によれば、前記マイクロ化学反応デバイスにおいて、請求項 1 に記載の微小反応ポット内で起こる化学反応のセンシングに光を導入することで反応物の変化をその吸収特性から解析することを特徴とするマイクロ化学反応デバイスの構成である。本構成によれば、微小反応ポット内で進む化学反応の制御及び生成物検出を効率よく出来るという効果を有する。

【0009】

【発明の実施の形態】 以下、本発明を実施するための最小の形態を、図面を参照して説明する。

【0010】 図 1、2、及び 3 に、実施形態のセンサーデバイスの構造を説明する部分図を示す。図 1 には微量化学物質の溶液を供給するインクジェットヘッド及び微量化学反応の略図を示している。10 はインクジェットヘッド、11 はインク滴を飛び出させるヘッドノズル、12 は化学反応原料溶液の飛翔液滴、13 は基板上に形成された微少反応ピクセル、14 は微少反応ピクセルの底辺部に形成された PZT 薄膜と加熱ユニット、15 は反応溶液を必要時にサンプリングして微量サンプル分析装置に供給する吸引ノズルである。インクジェットヘッドはピエゾ圧電素子を取り付けた方式で、駆動回路よ

り電気信号が圧電素子に送られると圧電素子は変形して内部にある液体がその変形圧力によって押し出されて液体がノズルより吐出する。

【0011】この場合、化学反応原料の溶液をインクジェットノズルよりマイクロドット溶液として吐出させ、パターンニングされた微量化学反応ピクセルポット上に飛翔させた原料溶液又は原料そのものを、正確に到達させ液滴として固定化させる。ここで供給できる原料溶液は反応に使用する溶媒に溶けるものであればなんでもよい。その際、溶液中の原料濃度はその溶液がインクジェットヘッドにて飛翔させることのできる条件内の粘度であることが望ましい。反応ポット上に混合、導入された原料組成物及び溶媒は、基板上に形成されたPZT振動板を必要な周波数で動作させることによる攪拌効果で均一に混合され、またその振動板の横に設置された加熱ヒータにより反応に必要なエネルギーが供給される。図2は原料溶液を所定反応ピクセルに導入、固定化させた後に反応チップ基板の各反応ピクセルを密封させる透明基板とその上から反応過程を光によってモニターできるセンサーデバイスの構成を示す図である。20は光センサーデバイスを現しており、各反応ピクセルに向かって特定波長の光を照射しその反射光をCCDにて吸収解析することで反応進行状態を観察する。特に反応中、UV可視光、又は赤外光に対して特有の吸収をしめす反応物が生成する場合には途中の反応状態が光に応答する分子の発生濃度より半定量的に観察可能である。21は各反応ポットを密封させるカバーである。これは反応に必要な原料分子を反応ピクセルポットにインクジェットノズルによって導入させた後、各微量反応ポットの上に対して、正確にカバーを密着させ、封印する。加熱反応中はそれぞれのポットで反応を、外部の影響を遮断させて進行できる。カバーはテフロン薄膜でコートされた石英ガラス基板で厚さは約100 μ mから0.1mmの範囲で構成される。22はマイクロ反応チップ上に取り付けた密着カバー上から内部が見えるように透明の薄膜ガラスで覆われている。このマイクロサイズの窓より光による反応センシングが可能となる。反応進行時にリアルタイムで図1に示したサンプリングノズル13より超微量の反応物を採取し、マイクロ反応チップより直接、必要な分析機器に送られ、成分解析が瞬時に行われる。例えば、サンプリングされた微量サンプルはHPLCによって解析でき、またマイクロキャピラリーTLCシステムにて

その目的生成物の有無が認識できる。図3は微量反応デバイスの全体構成を模式図として現したものである。30は原料を反応ポットに必要な量のみ正確に供給できるインクジェットヘッドで、チップ基板上に構成されている多数の反応ポット31の上を高速でスキャンしながら原料導入が可能である。32は反応ポットで構成されているチップ基板上面を密閉封止できるカバーで、図のように各反応ポット上正確に、光学デバイスによる観察が可能な窓が設置される構成となる。33は反応をモニターできるデバイスで特定波長の光を観察窓から反応ポットに導入させ、反応物との相互作用をCCDセンサーで観察する。

【0012】

【発明の効果】本発明によれば、従来の方法とは異なる、新しい微量分子合成及び認識法によって、複数の微量な化学反応電極ドット上に短時間に、効率よく、少量の化学材料を正確に導入する方法を提供し、それらの化学反応の制御及び生成物検出を効率よく行う方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるインクジェット方式による化学合成に必要な原料を微量反応ポット内に導入する方法を示す模式図である。

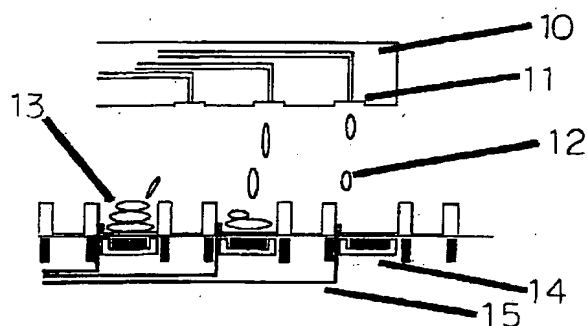
【図2】本発明において微量化学反応ポット内での反応を行い、その化学反応を制御する機構を示す模式図である。

【図3】本発明において微量化学反応デバイスの全体構成を現す模式図である。

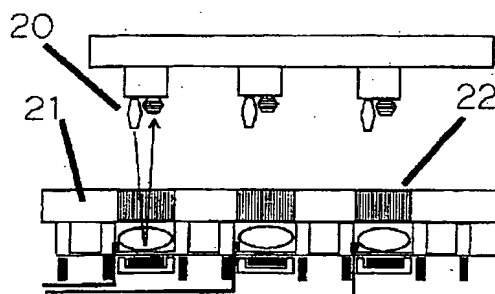
【符号の説明】

- 10 インクジェットヘッド
- 11 インクジェット液滴飛翔ノズル
- 12 飛翔液滴
- 13 微量化学反応ピクセルポット
- 14 加熱ヒーター及びPZT振動薄膜
- 15 サンプル取り出しノズル
- 20 光源及びCCDセンサー
- 21 密着カバー
- 22 観察窓
- 30 インクジェットヘッド
- 31 微量反応ポット
- 32 密着カバー
- 33 ライン型光源及びCCDセンサー

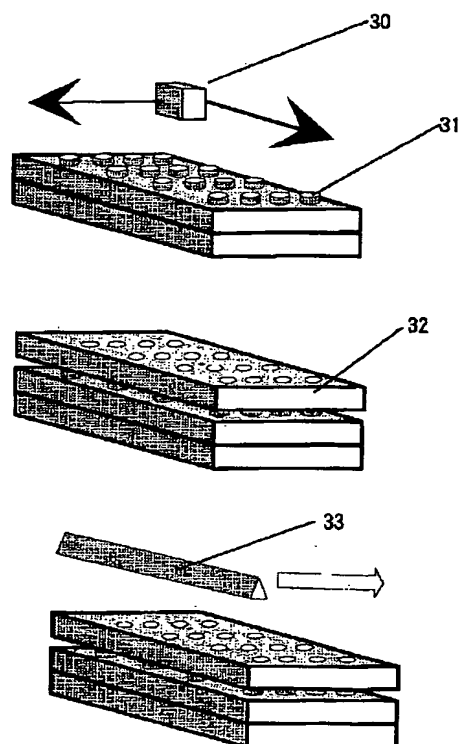
【図 1】



【図 2】



【図 3】



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
G 0 1 N 21/75

識別記号

F I
G 0 1 N 21/75

テ-マコ-ド' (参考)
Z

Fターム(参考) 2G054 AA02 EA04 EA05 FA06 FA33
FA40 GA01 GA02 GB10
4G057 AB21 AB31 AB34
4G068 AA06 AB11 AC17 AD23 AD49
4G075 AA01 AA39 AA62 BD15 CA32
CA80 EB01 EC01 ED15 EE13
FA05 FA08 FA11

BEST AVAILABLE COPY